Vegetationsbilder

herausgegeben von

Dr. G. Karsten und Dr. H. Schenck
Professor an der Universität Halle (Saale) Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

13. Reihe. Heft 3/4

Charakterpflanzen der Halbinsel Niederkalifornien

Von

Dr. Arnold Heim
in Zürich.

Inhalt:



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1916

Vegetationsbilder

Herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Unter dem Namen **„Vegetationsbilder"** erscheint seit längerer Zeit diese Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -genossenschaften möglichst aller Teile der Erdoberfläche in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um die weitere Durchführung des Planes zu ermöglichen, bitten wir alle Fachgenossen, die über geeignete Photographien — besonders eigene Aufnahmen — verfügen, Beiträge zu den „Vegetationsbildern" liefern zu wollen. Eine weitere Anzahl von Heften sind uns bereits von verschiedenen Seiten freundlichst in Aussicht gestellt worden.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln in Quartformat, denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfaßt nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilder und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2 Mark 50 Pf. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, daß alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet. Abnehmer einer Reihe sind nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Inhalt der bisher erschienenen Hefte:

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Vegetationsbilder. Dreizehnte Reihe, Heft 3 und 4.

Charakterpflanzen der Halbinsel Niederkalifornien.

Von

Dr. Arnold Heim,
Zürich.

Mit einem Textbild und 12 Tafeln.

Einleitung.

Die langgestreckte Halbinsel Niederkalifornien, das mexikanische Territorium Baja California, ist eines der am wenigsten bekannten Küstenländer der Erde, obwohl es unmittelbar südlich an das hoch kultivierte Kalifornien der Vereinigten Staaten angrenzt. Die merkwürdige, einzig dastehende Vegetation hat aber doch schon die ersten naturwissenschaftlichen Beobachter dieses schwer zugänglichen Landes zu besonderen Studien angeregt. Wertvolle Aufschlüsse ergaben besonders die Arbeiten von Hinds, Bentham, von der Expedition des „Sulphur" 1839, S. Palmer 1887, T. S. Brandegee 1889—1902[1]), J. N. Rose, Nelson und Goldman 1905/06. Die nachfolgenden Bestimmungen sind größtenteils der neuesten Arbeit von E. A. Goldman[2]) entnommen und enthalten Beobachtungen, die der Verfasser auf seiner Expedition im Sommer 1915 ausführen konnte[3]).

Geologisches. Niederkalifornien ist größtenteils ein Tafelland, in das sich seit der Tertiärzeit tiefe Täler eingeschnitten haben. Größere Tiefebenen kommen nur auf der pazifischen Seite vor. Die bedeutendsten sind:

---

1) Proceedings Californian Acad. of Sc., besonders II. Ser., Vol. 2, 1889, und Zoë, zahlreiche Aufsätze.

2) Plant records of an expedition to Lower California, in: Contributions U. S. Nat. Herb., Vol. 16, Smithsonian Inst., Washington D. C. 1916.

3) Reisen im südlichen Teil der Halbinsel Niederkalifornien, Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1916, No. 1, 4 Tafeln.

1) die salzbedeckte Santa Clara-Wüste vom 27.—28.⁰ N. Br., eine frühere Meerverbindung zwischen dem kristallinen pazifischen Küstengebirge (Sierra Santa Clara) und dem Tafelland, und

2) die mit Kaktusbusch bewachsene Magdalena-Ebene im Hintergrund der herrlichen Magdalena Bay (Bahia de la Magdalena). Diese ist etwa 200 km lang und erreicht bei Magdalena etwa 50 km Breite. Der eigentlichen, mit tiefgründigem, bräunlichem Schlammsand bedeckten Tiefebene ist eine Zone sanfter, an alte Dünen erinnernder Hügel aus feinstem, gelblichem Meersand, die Médanos, vorgelagert.

Vom Ozean oder von diesen Ebenen aus steigt das Land langsam tafelförmig bis über die Mitte der Halbinsel hinaus in die Höhe, um dann um so steiler nach der Golfküste abzufallen. Aus den Hochflächen sind durch die Talfurchen die für die Landschaft Niederkaliforniens so bezeichnenden öden Tafelberge oder Mesas herausgeschnitten worden. Sie bestehen aus Sandstein und Konglomeraten, im Norden der Kreide, im Süden der jüngeren Tertiärzeit und des Diluviums (Deckenschotter), oder aus ausgedehnten Decken von rauher Basaltlava. Das eintönige Bild wird hie und da unterbrochen durch aufgesetzte tote Vulkankegel oder horizontal geschichtete Zeugenberge, die im Berg La Giganta bei 26⁰ N. Br. eine Höhe von 1675 m erreichen.

Einen vom Tafelgebirge grundverschiedenen Charakter haben die älteren kristallinen Gebirgsteile der Halbinsel. Die bedeutendsten sind:

1) das Magdalenagebirge an der pazifischen Küste, das die Inseln Santa Margarita, Magdalena, die Sierra Santa Clara und die Cedros-Insel bildet;

2) das Granitmassiv des San Pedro Martir im nördlichen Teil, das eine Höhe von über 3000 m erreicht und im Winter eine Schneekappe trägt;

3) das bis zu 2400 m sich erhebende Kapgebirge von La Paz bis zum Kap San Lucas. Diese beiden letzteren Granit- und Gneißgebirge sind durch vermehrte Niederschläge ausgezeichnet und zu oberst mit Coniferenwald bedeckt, der sonst der ganzen Halbinsel fehlt.

Bodenbeschaffenheit. Die verschiedenartigen Böden scheinen im allgemeinen für die Vegetation weniger maßgebend zu sein als die klimatischen Faktoren. Längs der Küsten trifft man vielfach äußerst fruchtbare Schlammsandböden ähnlich denen des Colorado-Deltas (Imperial Valley), denen nichts als Wasser fehlt. Auch auf dem magerern, gelblichen Sand der Médanos gedeiht überall der Kaktusbusch, wo immer länger anhaltende Ueberschwemmungen ausgeschlossen sind (Tafel 17 A). Humushaltige Alluvialböden wurden auf der Reise des Verfassers nur im Kapgebiet beobachtet.

Von den Alluvialböden steigt der Kaktusbusch ohne nennenswerte Veränderungen, wenn auch mit abnehmender Dichte, bis auf die steinigen, trockenen Mesas hinauf. Wo immer sich dort zwischen Fels etwas Erde bilden konnte, hat die Vegetation Fuß gefaßt, ja man findet dort den gleichen Riesenkaktus wie in der Küstengegend.

Klima. Wenn wir von den höheren Gebirgslagen absehen, so können auf der Halbinsel von Norden nach Süden drei klimatische Abschnitte erkannt werden:

1) Der nördlichste Teil, mit spärlichen Winterregen, überhaupt einem Klima und einer Vegetation wie im südlichen Teil des Staates Kalifornien. Ensenada hatte während der letzten 5 Jahre Regen von 15—36 cm jährlich. Diese Klimazone soll nicht weiter berücksichtigt werden, da sie für Niederkalifornien nicht charakteristisch ist.

2) Der mittlere Teil, etwa vom 30.—24.° N. Br., ist ausgezeichnet durch sehr spärliche und unregelmäßige Niederschläge, die im Winter oder im Sommerhalbjahr stattfinden. In den Küstengebieten vergehen oft 3—5 Jahre ohne nennenswerte Regenfälle. Auf die langen Trockenperioden folgen aber gelegentlich äußerst heftige Regengüsse, besonders im erhöhten inneren Teil der Halbinsel, so daß die sonst jahrelang trockenen Flußbetten zu gewaltigen Strömen werden. Nach einigen Tagen oder Wochen aber sind sie schon wieder ausgetrocknet.

Längs der pazifischen Küste sind während der Frühjahrsmonate Morgennebel und Taubildung bei 15—20° C von Luft und Meer eine fast regelmäßige Erscheinung. Von 8—9 Uhr morgens setzt der erfrischende, aber dem Photographen äußerst lästige Meerwind ein und weht bis in die Nacht hinein. Im Sommer steigt die Temperatur in der Magdalenagegend auf über 30° C.

Das Innere der Halbinsel und die Golfseite sind weniger windig, heiß und ausgebrannt; die Sommertemperaturen steigen auf 40—50° C.

3) Die gebirgige Südspitze der Halbinsel ist durch mehr oder weniger regelmäßige Spätsommerregen ausgezeichnet, die nach G. EISEN vom Tropengürtel herübergreifen. Nach den Aufzeichnungen einer Minengesellschaft sollen bei El Triunfo im Mittel jährlich 35 cm Regen fallen. Die Trockenheit der Luft ist geringer, die Temperatur noch mehr ausgeglichen, die Buschvegetation auf gutem Boden üppiger und dichter als im nördlicheren Gebiet.

Allgemeine Lebensbedingungen. Alle Lebewesen Niederkaliforniens lassen Anpassungen an das eigenartige Klima mit seinen langen Trockenperioden erkennen. Nach dem Regen entsteht im Busch rasch ein grüner Teppich von Gräsern und reich mit Blüten geschmückten annuellen Kräutern (Compositen), die bald wieder absterben und die Trockenzeit in Form von Samen überdauern.

Die größeren, perennierenden Xerophyten sind durch besondere wasserspeichernde Organe im Stengel oder in den Wurzeln ausgezeichnet. Nachdem es im Sommer 1915 im Magdalenagebiet 4 Jahre lang so gut wie nicht mehr geregnet hatte, strotzten die Kaktussprosse noch immer von Saft und waren oft dicht mit Blüten und Früchten besetzt. Manche Sträucher und kleine Bäume haben Stämme und Aeste von weichem, schwammigem Gewebe (*Elaphrium, Pachycormus, Jatropha, Idria* u. a.). Außerdem schützen sich die perennierenden Pflanzen gegen das Austrocknen durch Schließen der Poren und vor allem durch Abwerfen des Laubes. Nur nach dem Regen tragen die meisten Büsche Blätter, treiben neue Sprosse und assimilieren, so daß sie in den kommenden Trockenjahren ungestört, und ohne an bestimmte Jahreszeiten gebunden zu sein, unbelaubt weiter blühen und fruchten können (*Fouquieria*).

Nur in den sandigen, grundwasserführenden Flußbetten und Niederungen sind tiefe Wurzeln zur Wasseraufnahme vorteilhaft. Dort trifft man immergrüne Büsche und kleine Bäume von Mimosaceen, insbesondere des bekannten Mesquite (*Prosopis glandulosa* TORR.), der in den Flußbetten oft förmliche Buschwälder bildet (Arroyo Salada). Auf erhöhten Standorten trocknet der Boden bis in unerreichbare Tiefe aus. Daher treiben die Pflanzen ihre Wurzeln vornehmlich nahe der Oberfläche, um die von oben kommende Feuchtigkeit möglichst rasch und von einer möglichst großen Fläche aufsaugen zu können. Beim Riesenkaktus *Pachycereus* treten sogar oft die dicken radialen Wurzeläste an der Oberfläche hervor, was bei einer Wagenfahrt im sandigen Boden besonders bemerkbar wird.

Wie alle Cactaceen sind auch die meisten Büsche zum Schutze gegen Tiere mit Stacheln versehen (Tamaricaceen, Mimosaceen etc.). Andere nicht bedornte schützen sich durch ungenießbare Säfte.

Pflanzenformation. Die überall wiederkehrende und für Niederkalifornien bezeichnende Vegetation kann als Succulentensteppe oder Kaktussteppe bezeichnet werden. Die schmalen, wandernden Dünen der Küsten ausgenommen, sind eigentliche vegetationslose Wüsten nur von der Santa Clara-Ebene bekannt. Wenn amerikanische Forscher Niederkalifornien als das „Land of drought and desert" bezeichnen (E. W. NELSON, Geogr. Mag., 1911), so ist es, weil sie kein Wort für Steppe kennen. In der Santa Clara-Wüste scheint nach der Mitteilung von Eingeborenen nicht die außerordentliche Trockenheit, sondern vielmehr der Salzgehalt die Ursache der Vegetationslosigkeit zu sein. Selbst auf den ödesten, ausgebrannten Hochflächen oder den von weitem völlig kahl erscheinenden Küstenbergen von der Margarita-Insel bis zur Santa Clara-Kette findet man den gleichen Vegetationstypus, wenn auch spärlicher, lockerer, und mit Unterbrechungen.

Besonders bezeichnend sind die Cactaceen in ihren mannigfaltigen und riesenhaften Formen. Die eigentliche Charaktergestalt ist der überall wiederkehrende

Cardón, Gattung *Pachycereus*, mit ihren zwei Hauptformen, *P. Pringlei* und *P. calvus* (Tafel 13) einerseits, und *P. pecten-aboriginum* anderseits (Tafel 14). Die größten Exemplare erreichen eine Höhe von etwa 15 m und einen Stamm von 1 m Durchmesser.

Außerordentlich verbreitet sind auch die Pitahayas, Gattung *Lemaireocereus*, mit ihren zwei Hauptvertretern *L. Thurberi* (Tafel 15) und *L. gummosus* (Tafel 17 A), deren Früchte von Menschen und Tieren besonders geschätzt werden. Während die Schosse bei *L. Thurberi* wie bei *Pachycereus* aufrecht stehen und eine Höhe von etwa 7 m erreichen können, vertritt *L. eruca* (Tafel 16) das andere Extrem in der Form von mächtigen, am Boden kriechenden Raupen. Zwischen beiden steht *L. gummosus* mit seinen aufstrebenden und wieder zur Erde zurückkehrenden Ausläufern.

Bei *L. Thurberi*, aber auch bei *Pachycereus* wurden vom Verfasser in der Médanozone nördlich Magdalena Bay zu wiederholten Malen ausgesprochene Abnormitäten im Wachstum, in der Form plattgedrückter, an Opuntien erinnernder Glieder beobachtet, wie sie in ähnlicher Art von *Carnegia gigantea* als größte Seltenheit bekannt sind (Fasciation).

Von dem aufrechten, 5—8-kantigen Garambullo, Gattung *Lophocereus*, kommen wenigstens 3 Arten oder Varietäten vor, deren Unterscheidung aber noch nicht überall gelungen ist (Tafel 18).

Der Biznaga, ein unverzweigter, aufrechter Kaktus von der Form unserer Topfpflanzen, Gattung *Echinocactus*, kommt in zahlreichen Arten, aber stets nur vereinzelt vor. Die größten Exemplare erreichen etwa 2 m Höhe und 0,6 m Dicke (*E. Digueti* Web.). Kleine Arten von *Echinocereus* wurden auf den Felsen der Inseln Margarita und Magdalena angetroffen.

Außerordentlich verbreitet sind die Opuntien, besonders die von weitem an einen Zwergapfelbaum erinnernde Zylinderopuntie Cholla (Tafel 17 B). Weniger häufig sind die verschiedenen Arten von „Cholla clavellina“ (Tafel 18) und die Platopuntien.

Ganz allgemein können die Cactaceen auf den trockensten Standorten ihr Dasein fristen. Stagnierendes Wasser bei Ueberschwemmungen aber wirkt wie Gift und tötet sie ab. Von allen scheint der Cardón zuerst zu ertrinken.

Von Monocotyledonen sind bezeichnend *Yucca valida* Brand., die gelegentlich in den sandigen Küstengegenden förmliche Wäldchen bildet (Tafel 22 A), und verschiedene Arten von Agaven. Palmen trifft man angepflanzt in den Oasen, besonders die Dattelpalme (*Phoenix*), die Fächerpalme (*Washingtonia*, Tafel 20) und im Kapgebiet auch die Kokospalme (*Cocos*). Einheimisch ist vermutlich die schlanke *Glaucothea armata*.

Unter den Dicotyledonen fallen neben den Cactaceen namentlich folgende Bäume und Sträucher auf:

Fouquieria splendens ENGELM., Ocotillo genannt, ist durch seine weit gespreizten Astbüschel schon von weitem kenntlich. Diese Art reicht von Kalifornien bis zum 28.° N. Br. herab. Von dort an bis zum Kap wird sie vertreten durch *Fouquieria peninsularis* NASH, einen Strauch mit unregelmäßig verzweigten, dornigen Aesten und Zweigen, die in der Trockenzeit blattlos bleiben, aber feuerrote Blüten tragen (Tafel 17 A, Hintergrund rechts, und Tafel 22 B).



Stangenwald von *Idria columnaris* KELLOGG (verzweigte Formen) bei San Fernando, im Innern der Halbinsel, 30° N. Br.
Nach Photographie von E. A. GOLDMAN, l. c., 1916.

Eine der allermerkwürdigsten Charakterpflanzen von Niederkalifornien ist der „Cirio", *Idria columnaris* KELLOGG (Tafel 24 und vorstehendes Textbild). Von weitem sieht die Pflanze in der Trockenperiode aus wie eine nackte, einheitliche oder verzweigte, spitz auslaufende Stange, während sie nach der Regenzeit mit ihren frisch belaubten, vom Stamm abstehenden Schossen einem zu einer Säule beschnittenen Gartenbaum gleicht (Familie Tamaricaceen).

Die dornigen, grünen, feingefiederten Mimosaceen findet man auf der pazifischen Seite überall in den sandigen Niederungen. Sie sind durch die Gattungen

Acacia, Mimosa, Prosopis u. a. vertreten. Am wichtigsten ist der gelbblühende Mesquite, *Prosopis glandulosa* TORR., als eine der Hauptfutterpflanzen für Rindvieh und Maultiere (Tafel 21 B). Doch ist diese Art nicht auf Niederkalifornien beschränkt.

Aehnliche kleinere, breitkronige Bäume bilden in den Niederungen Palo verde (*Cercidium peninsulare* ROSE) und Palo fierro (*Olneya tesota* GRAY).

Sehr häufig und durch das schwammige Holz und die abschuppende Borke gekennzeichnet sind die zur Trockenzeit unbelaubten Bäume von *Elaphrium odoratum* BRAND. und der merkwürdige knorrig-wulstige *Pachycormus discolor* BENTH. (Tafel 23 A und 24 A links).

Der Lombói, *Jatropha canescens* MÜLL. (Euphorbiaceen), ist ein Strauch mit dicken, weniger leicht abfallenden, grünen Blättern und weißlichen, glattrindigen Aesten. Aus dem Saft des schwammigen Holzes bereiten die Eingeborenen Seife.

Maytenus phyllanthoides BENTH. (Celastraceen) ist ein Strauch, der mit seinen saftig-grünen Blättern und seinem Vorkommen in sandigen Niederungen bis zu den Lagunenufern an die Mangrove erinnert und daher von den Eingeborenen als „Mangle dulce" benannt wird (Magdalenagegend bis Südkap).

Außer diesen Landformen muß noch der tropische Vertreter der salzigen Uferregion erwähnt werden: die Mangrove, *Rhizophora mangle* L. (Tafel 19).

Im nebligen, kühlen Gebiet längs der pazifischen Küste von Todos Santos bis 26° N. Br. sind die Pflanzen, auf den Inseln Margarita und Magdalena oft auch die Felsen, von der grauen bis gelblichen Bartflechte Orchilla behangen (*Roccella* sp., Tafel 22 B). Vor 20—30 Jahren wurde sie von Magdalena aus in großem Maßstabe zur Farbstoff-Fabrikation exportiert, bis die Anilinfabrikation der blühenden Industrie ein Ende bereitete. Heute ist infolge des amerikanischen Farbstoffmangels das Sammeln von neuem eingeleitet worden.

Nach der phytogeographischen Karte Nordamerikas von HARSHBERGER (1911) gehört der nördliche Teil Niederkaliforniens mit Sonora, einem Teil von California und Arizona zusammen zur „Sonoran desert region", der südliche Teil zur subtropischen „Jalisco-Region".

Die Halbinsel Niederkalifornien ist in ihrer heutigen Form ein junges Land, entstanden durch ausgesprochene, noch heute fortdauernde Hebungen einerseits und Einbruch oder Rücksenkung zum Golf anderseits. Erst seit der Tertiärzeit scheint die Halbinsel vom Festland abgetrennt worden zu sein. Wir begreifen daher auch, daß zahlreiche Arten Niederkaliforniens mit solchen des mexikanischen Festlandes übereinstimmen und dort zum erstenmal beschrieben worden sind. Andere Arten, wie z. B. *Pachycereus calvus, Lemaireocereus gummosus, L. eruca, Lophocereus Schotti,*

Opuntia cholla, O. clavellina, Pachycormus discolor, Idria columnaris u. a., scheinen auf der Halbinsel endemisch zu sein oder haben doch dort den Schwerpunkt ihrer Verbreitung.

Für die Ueberlassung einiger Photographien zur Wiedergabe sei Herrn Edward A. Goldman vom Biological Survey, Washington D. C., sowie meinem Assistenten Top.-Ing. E. Kluth, Zürich, der beste Dank ausgesprochen. Herrn Prof. Dr. C. Schröter, meinem Freund und früheren Lehrer, verdanke ich manche Anregung.

Tafel 13.

Pachycereus calvus (ENGELM.) BRITT. u. ROSE,
bei El Tepetate, 24° 23' N. Br., 111° 8' W. L., ca. 100 m ü. M.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 7. Juni 1915,
9 Uhr vormittags.

Der gewöhnliche Riesenkaktus wird von den eingeborenen Mexikanern allgemein Cardón genannt. Ob das abgebildete Exemplar zu *Pachycereus calvus* oder *P. Pringlei* gehört, ist bei dem jetzigen Stand der Kenntnis dieser beiden Arten noch nicht ganz sicher [1]).

Der Cardón oder Calvustypus ist über die ganze Halbinsel Niederkalifornien verbreitet, den nördlichsten Teil ausgenommen, und ist die eigentliche Charaktergestalt der Kaktussteppe. Soweit bis jetzt bekannt, kommt *P. calvus* nur in Niederkalifornien vor. Auf gutem Boden oder in geschützter Lage bildet der Cardón stellenweise förmliche kleine Wälder, und zwar sowohl im Küstengebiet wie in den heißen Talfurchen der inneren Hochflächen, auf Lehm, Sand oder felsigem Basaltgrund. Die alten Stämme werden von den Eingeborenen zu Brettern für ihre Hütten gespalten. Daher findet man die größten Gestalten meist nur noch in abgelegenen Gebieten.

Der alte Cardón unserer Abbildung hat eine Höhe von etwa 15 m bei einem Stammdurchmesser von etwa 70 cm. Die kleinen, trompetenförmigen, weißen Blüten stehen senkrecht ab von den oberen Sprossen. Häufig sieht man runde Spechtlöcher, und nicht selten horstet ein Habicht auf der höchsten Spitze.

Im Hintergrund des Bildes befinden sich Mimosaceen (links) und andere während der Trockenzeit blattlose Sträucher.

---

1) Herr Dr. J. N. ROSE, Washington, hatte die Freundlichkeit, die obige Bestimmung nach eingesandter Photographie zu bestätigen.





Pachycereus calvus (Engelm.) Britt. & Rose
bei El Tepetate, östlich Magdalena Bay.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich

Tafel 14.

Pachycereus pecten-aboriginum (ENGELM.) BRITT. u. ROSE,
bei Rancho Las tres Pachitas, südlich La Paz, 23° 45' N. Br.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 29. Juni 1915,
6 Uhr nachmittags.

Die zweite Hauptform des Riesenkaktus, von den Eingeborenen Cardón barbón, auch Cardón colorado genannt, scheint auf die Südspitze der Halbinsel, von La Paz bis zum Kap San Lucas, beschränkt zu sein. Die größten Gestalten, etwa 10 m hoch bei einem Stammdurchmesser von 1/2 m, wurden auf der Rancho Las tres Pachitas, südlich La Paz, angetroffen. Diese Art ist dort häufig und dominiert über den Calvustypus. Es ist auch die einzige Stelle, wo auf der Expedition des Verfassers eine künstliche Pflanzung des Riesenkaktus beobachtet wurde: ein Stamm neben dem anderen als Viehhof-Einfriedigung.

Ein Kennzeichen für die abgebildete Art sind die regelmäßig mit Dornen besetzten Sprosse, die zwar nicht so dick werden wie beim Calvustypus, aber von unten bis oben annähernd zylindrisch gleich dick bleiben. Die auf dem Bilde deutlich hervortretenden, teilweise aufgesprungenen Früchte haben leuchtend karminrotes Fleisch und tragen einen dichten, gelbbraunen Dornenpelz.

Die dicht mit Büschen bewachsene Fläche von alluvialem Schlammsand mag etwa 100 m über Meer liegen und ist zwischen höhere Terrassen mit diluvialen Schottern eingeschnitten, die vom Kapgebirge sanft nach Westen (links im Bilde) abfallen. Im Hintergrund tritt ein niedriger Berg aus altem, kristallinem Gestein hervor. Davor, rechts, ein junger *Pachycereus calvus.*





Pachycereus pecten-aboriginum (Engelm.) Britt. & Rose
Tres Pachitas, südl. La Paz.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich

Tafel 15.

Lemaireocereus Thurberi (ENGELM.) BRITT. u. ROSE,
bei Ojo del Agua, Tal von La Purisima, 26° 20' N. Br., 42 km von der pazifischen Küste, ca. 200 m ü. M.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 3. Mai 1915, 5 Uhr 30 Minuten nachmittags.

Dieser vielsprossige, strauchförmige Kaktus wird wegen der fadsüßen, eßbaren Früchte von den Eingeborenen allgemein Pitahaya dulce genannt. Er ist bekannt von 28° N. Br. bis zum Südkap und steigt in die trockensten, heißen, öden, felsigen Basalthochflächen hinauf. Er kommt aber auch auf den Sandhügeln (Médanos) des pazifischen Küstenstriches (Magdalena) vor, wird aber in diesem windigen und nebelreichen Gebiet größtenteils von „Pitahaya agria" (*Lemaireocereus gummosus*) ersetzt.

Die zylindrischen, vielrippigen und eng mit Dornen besetzten Sprosse sind von wechselnder Färbung an ein und demselben Individuum, wie auch vom einen zum anderen oder nach dem Standort, von gelbgrün zu saftgrün oder dunkel-graugrün. Sie zeigen mehr oder weniger Einschnürungen in unregelmäßigen Abständen und außerdem oft sanft wellige Verdickungen und Verdünnungen. Die üppigsten Gestalten wurden im Süden angetroffen. Am Fahrweg von La Paz nach Todos Santos bilden sie auf den dicht bewachsenen Diluvialschotterflächen förmliche Alleesträucher von 7 m Höhe und 5 m Breite, mit 100 und mehr Sprossen (Tafel 21 A). Die Blüten sind trompetenförmig, klein, dumpf-karminrot.

Wie das grobe diluviale Konglomerat im Bilde zeigt, vermag Pitahaya dulce auch auf schlechtem Boden üppig zu gedeihen.





3. Mai 1915 5^{00} p. m.

Lemaireocereus Thurberi (Engelm.) Britt. & Rose
Ojo del Agua, Purisimatal.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich

Tafel 16.

Lemaireocereus eruca (T. S. BRANDEGEE) BRITT. u. ROSE,
von Agua del Leon, südlich Rancho Santo Domingo, 25° 28' N. Br., 20 km von der pazifischen Küste.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 22. April 1915, 5 Uhr 45 Minuten nachmittags.

Von den Eingeborenen wird dieser merkwürdige kriechende Kaktus „Chirinola“ genannt. Er ist nur bekannt in den Küstenebenen der pazifischen Seite in der Gegend der Magdalena Bay und wurde vom Verfasser angetroffen bei den Ranchos Santo Domingo, Matancita-La Miseria und am früheren Uebungsplatz der U. S.-Marinesoldaten auf der Innenseite der Magdalena-Insel, 3 km nordwestlich Magdalena. Von früheren Beobachtern wird er noch erwähnt von der Llano de Hirais und der Margarita-Insel, also bis 24° 25' N. Br. An allen diesen Orten gedeiht er auf feinstem, gelblichem bis rötlich-braunem, alluvialem Schlammsand der Tiefebenen, 1—25 m ü. M.

Die Sprosse sind zylindrisch, etwa 10 cm dick und 0,5—3 m lang, hie und da verzweigt und dicht mit Dornen besetzt. Diese sind vorn etwas gekrümmt, nach allen Seiten, aber vorwiegend nach hinten gerichtet und werden von Menschen und Tieren vorsichtig gemieden. Wie riesige Raupen kriecht dieser Kaktus langsam vorwärts und stirbt in gleichem Maße an seinem hinteren Ende ab. Aus den zerfallenen Stücken gedeihen nach der Regenperiode neue Sprosse, und es entwickeln sich feine Wurzeln auf der Unterseite. Daher trifft man die Chirinola meist in Gruppen. Zuweilen wandern die einzelnen Individuen von einem gemeinsamen, sanft erhöhten Zentrum aus radial vorwärts und bilden schildförmige Polster von 10—25 m Durchmesser (Matancita).

Unter den Büschen im Hintergrund des Bildes erkennt man unter anderem *Opuntia cholla* und Mesquite (*Prosopis glandulosa* TORR.).





Lemaireocereus eruca (Brandegee) Britt. & Rose
Santo Domingo, 25⁰ 28′ N. Br.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lichtdruck. Polygraphisches Institut A.-G., Z[illegible]ich

Tafel 17.

A. **Lemaireocereus gummosus (ENGELM.) BRITT. u. ROSE,**
von La Salada, 24° 30' N. Br., 16 km von der pazifischen Küste, 25 m ü. M.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 9. Juni 1915,
9 Uhr vormittags.

Diese außerordentlich häufige Art wird von den Eingeborenen ihrer etwas säuerlich schmeckenden, eßbaren, blutroten Früchte wegen Pitahaya agria genannt. Sie wurde vom Südkap bis fast zum 30.° N. Br. angetroffen und steigt von der nebligen pazifischen Küste mit ihren Schlammsandebenen und dünenartigen Hügeln (Médanos) bis auf die rauhen, felsigen Hochflächen (Mesas) des trockenen und heißen Innern und wieder auf die Golfseite hinab. Er findet sich auch auf den Inseln der pazifischen Seite wie des Golfes von Kalifornien.

Pitahaya agria treibt mehrere Meter lange, 5—10 cm dicke Sprosse, die in regelmäßigen Abständen mit sternförmigen, sehr spitzigen Dornen besetzt sind. Die höchsten Sprosse erreichen etwa 3 m Höhe, biegen sich aber meist schon früher unter ihrer eigenen Last zur Erde zurück, um dort neue Wurzeln zu treiben. So scheint sich diese Art zum Unterschied von *L. Thurberi* vorzugsweise durch Ausleger fortzupflanzen. Die so entstandenen Stöcke können bis 10 m im Quadrat oder mehr Raum einnehmen. Die abgestorbenen Triebe hinterlassen krumme, brüchige, massive Holzstäbe.

Die Blüten sind wunderbar schön, trompetenförmig, mit 10—12 cm langem Hals und einem Durchmesser von 5—10 cm, schneeweiß bis zart rosa und von feinem Duft, ähnlich einer Rose.

Im Hintergrund rechts sieht man eine *Fouquieria peninsularis* mit ihren scharlachroten Blüten am Ende der Zweige, und vorn *Opuntia cholla.* Das Bild ist typisch für den Kaktusbusch der Niederungen längs der pazifischen Küste.

B. **Opuntia cholla ENGELM.,**
von Rancho Colorado, an der pazifischen Küste, 24° 17' N. Br.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 4. Juni 1915, mittags.

Die „Cholla“ (sprich Tschoija) ist bei weitem die häufigste und verbreitetste *Opuntia* und eine der häufigsten Kaktusarten der Halbinsel. Sie reicht vom Südkap bis über den 30.° N. Br. hinaus und von den Küsten bis auf die Hochflächen des

Innern. Die grünlichen, saftigen, zylindrischen Zweige sind nach allen Richtungen mit sehr scharfen Dornen besetzt und durch Einschnürungen in einzelne, sich leicht abtrennende Glieder geteilt. Schlägt man mit einem Stock auf eine Cholla, so zerfällt sie in die einzelnen Glieder, und es bleiben nur noch die verholzten Aeste stehen. Von den abgestorbenen Aesten bleibt ein hohler, durchlöcherter Zylinder von holzigen Gefäßbündeln übrig, dessen Maschen sich ähnlich wie bei den Sigillarien in zwei Spiralen kreuzen.

Die Blüten sind dumpf karminrot und klein. Die Früchte haben die Form und Größe kleiner Aepfel, sind gelb und mit Dornen und feineren stechenden Haaren besetzt. Das Rindvieh hat gelernt, diese so lange von einer Seite zu belecken, bis alle Nadeln nach der gleichen Seite gerichtet sind und die sauer schmeckende, saftige Frucht genießbar wird. Schöne Früchte wie im nebenstehenden Bilde findet man daher nur, wo kein Rindvieh hingelangt.

Außer durch die Früchte vermehrt sich die Cholla auf vegetativem Wege, indem die abgefallenen Glieder mit ihren Dornen fest auf dem Boden haften und bei kommendem Regen feine Wurzeln treiben.

Die größten Cholla-Bäumchen werden etwa 3—4 m hoch und wenigstens ebenso breit.



9. Juni 1915 9h a. m.

A. Lemaireocereus gummosus (Engelm.) Britt. & Rose.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim.



4. Juni 1915 m.

B. Opuntia cholla Engelm.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich

Tafel 18.

Lophocereus australis (K. Brandegee) Britt. u. Rose und Opuntia cf. clavellina Engelm.,

von Rancho Colorado, 24° 17′ N. Br., an der pazifischen Küste.

Nach photographischer Aufnahme von Arnold Heim, 4. Juni 1915, mittags.

Die Gattung *Lophocereus* ist fast über die ganze Halbinsel verbreitet und auch vom mexikanischen Festland (Sonora) und Arizona bekannt. Aus Niederkalifornien werden von Goldman 3 Arten genannt, deren Unterscheidung aber teilweise noch unsicher ist. Die gewöhnliche Form ist der Garambullo, *Lophocereus Schotti* (Engelm.) Britt. u. Rose, mit vorwiegend fünfkantigen Sprossen. Das Exemplar links in dieser Tafel, mit 6—8 Rippen, ist vermutlich *L. australis,* welche Form auch als Varietät von *L. Schotti* aufgefaßt werden kann.

Gelegentlich erreichen die gerade aufgerichteten Sprosse eine Höhe von 4—6 m, welken dann aber ab und biegen sich zur Erde nieder. Der obere Teil der älteren Triebe ist mit einem dichten, hellbräunlichen Pelz bekleidet. *Lophocereus* bevorzugt die weichen Böden der pazifischen Küstengegend. Eine Art ähnlich *L. australis* wurde aber vom Verfasser auch noch auf dem Gipfel des 700 m hohen, erloschenen Vulkans nördlich La Purisima gefunden.

Die dicht bedornte *Opuntia* vorn in der Mitte wurde von den Eingeborenen „Cholla clavellina" genannt, doch scheint dies ein Sammelname für verschiedene nahe verwandte Arten zu sein. Die hier abgebildete, vielleicht neue Art trägt dichtere und weniger lange Dornen als *O. clavellina* Engelm. in Goldman's Abbildung. Von *O. cholla* unterscheidet sie sich schon von weitem durch die gelbliche Farbe der Sprosse und den dichten Dornenpelz. Wir fanden sie vom Arroyo Salada bis zur Oase San Hilario östlich der Insel Santa Margarita, aber nirgends besonders häufig.

Der Boden im Bilde besteht aus sehr fruchtbarem, 10 m tiefem, bräunlichem, alluvialem Schlammsand des Talgrundes.





Lophocereus australis (K. Brandegee) Britt. & Rose und Opuntia cf. clavellina Engelm.
Rancho Colorado, 24° 17′ N. Br.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A. G., Zürich

Tafel 19.

Rhizophora mangle L.,

Mündung des Arroyo Soledad, pazifische Küste, 25° 10' N. Br.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 19. April 1915, 9 Uhr vormittags.

Bei Ebbe taucht das für die Mangrove charakteristische vielverzweigte Wurzelwerk aus dem Wasser. Das Ufer ist schlammig. Der Lagunenkanal ist durch einen Dünenwall vom Meeresstrand getrennt. Man sieht deutlich die Flutlinie an der Grenze von Wurzeln und Laubwerk.

Fast überall auf der Innenseite der Magdalena Bay und längs des Lagunenkanals bis 25° 45' N. Br. bildet die Mangrove längs der schlammigen Ufer einen dichten, üppig grünen, wie künstlich beschnitten aussehenden Busch. Auf der Golfseite steigt nach GOLDMAN die Mangrove sogar bis über den 27.° N. Br. hinaus.





19. April 1915 9 a. m.

Rhizophora mangle L.
Mündung des Arroyo Soledad, 25° 10′ N. Br.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lichtdruck Polygraphisches Institut A.-G.

Tafel 20.

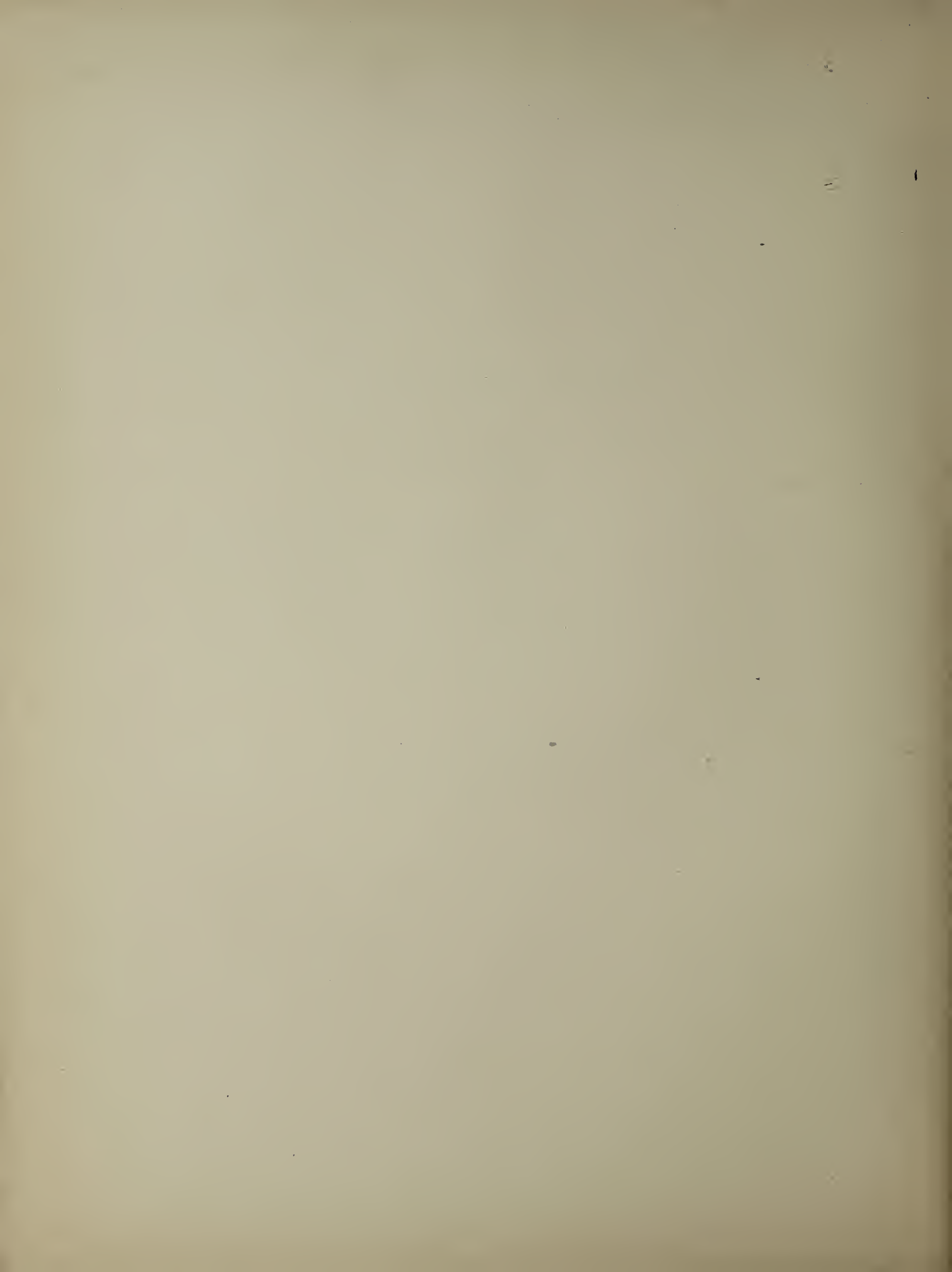
Washingtonia sonorae S. WATS.,

von der Oase San Hilario, 24° 22′ N. Br., 111° W. L.

Nach photographischer Aufnahme von ARNOLD HEIM, 6. Juni 1915, 10 Uhr 20 Minuten vormittags.

Herrliche Gruppen von Fächerpalmen wurden vom Verfasser beobachtet bei den Ojos del Agua der Oase Comondú (26° 4′ N. Br.) und in der Kapregion in der Oase San Bartolo (23° 45′ N. Br.). Einem förmlichen kleinen Wald der Sonora-Palme aber begegnet man in der Oase San Hilario, etwa in der Mitte zwischen Golf und Ozean. Wie in den Tropen werden die Fächerpalmen zu Flechtwerken und die Blätter zur Hausbedeckung verwendet. Auch der üppige Wald des vorliegenden Bildes ist angepflanzt und wird von einem Quellbächlein genährt. Die Bäume sollen etwa 90 Jahre alt sein.

Die abgedorrten Blätter hängen wie ein Bart von der Krone herunter oder reichen als dichter, schützender Mantel bis auf die Erde herab. Wespen bauen darin ihre Nester, und das abgefallene Blattwerk am Boden ist der Zufluchtsort von Eidechsen, Mäusen und Klapperschlangen.





6. Juni 1913 10^{30} a. m.

Sonorapalme, Washingtonia sonorae S. Wats.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A. G., Zürich





A. Kaktus-Steppe nördl. Todos Santos.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim.



B. Mesquitbusch, Prosopis glandulosa Torr., Arroyo Salada.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim. *Verlag von Gustav Fischer in Jena* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich

Tafel 22.

A. **Yucca valida T. S. BRANDEGEE,**

bei 25^{0} 50' N. Br., 3 km von der pazifischen Küste.

Nach photographischer Aufnahme von E. KLUTH, 25. April 1915.

Dieser *Yucca*-Baum ist nach BRANDEGEE in Niederkalifornien endemisch und unterscheidet sich von der kalifornischen *Yucca* dadurch, daß er erst im Mai zu blühen beginnt. Nach GOLDMAN reicht diese Art bis zum Südkap. Wir trafen sie von der Magdalena Bay nördlich bis Santa Catarina Landing (29^{0} 32' N. Br.), stets auf sandigem oder tonigem Boden des pazifischen Küstengebietes, oft in Form von Gruppen oder förmlichen Wäldchen. Der Baum erreicht eine Höhe von 7 m und mehr.

Rechts im Bilde steht ein junger, noch unverzweigter und dahinter ein älterer *Pachycereus*. Im Vordergrund: ebene Fläche mit abgedorrtem Futterkraut, vorwiegend aus kleinen Compositen, auf feinem, quartärem Schlammsandboden.

B. **Die Flechte Orchilla (Roccella sp.),**

bei San Jorge, 25^{0} 44' N. Br., pazifische Küste.

Nach photographischer Aufnahme von E. KLUTH, 8. Mai 1915, mittags,
Sonne am Zenith.

Diese früher für die Farbstoffgewinnung so außerordentlich wichtige Flechte erinnert äußerlich an unsere gemeine Bartflechte. Der Strauch im vorliegenden Bilde, an dem sie sich anheftet, ist die in der Trockenzeit blattlose, stachelige *Fouquieria peninsularis* NASH. Im Vordergrund: *Lemaireocereus gummosus*.

Die Orchilla scheint nach den bisherigen Kenntnissen ganz auf die neblige pazifische Küstenzone von Todos Santos bis La Purisima (23½—25½^{0} N. Br.) beschränkt zu sein. Das Exportzentrum war Magdalena.





A. Yucca valida T. S. Brandeg.
bei 25⁰ 50′ N. Br., pazifische Küste.

Nach photogr. Aufnahme von E. Kluth.



B. Die Flechte Orchilla (Roccella sp.)
bei San Jorge, 25⁰ 44′ N. Br., pazifische Küste.

Nach photogr. Aufnahme von E. Kluth.

Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich





10. Juni 1915 4^{30} p. m.

A. Pachycormus discolor (Benth.) Coville, blühend. M. Santa Margarita.

Nach photogr. Aufnahme von E. Kluth und A. Heim.



2. Juli 1915 6 a. m.

B. Ficus Palmeri (S. Wats.)?
Rancho La Venta S E San Antonio, 23° 45′ N. Br.

Nach photogr. Aufnahme von Arnold Heim.

Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich





A. Junges Exemplar, blühend. Santa Catarina Landing.

B. Ausgewachsenes, unverzweigtes Exemplar. Calamahi.

Idria columnaris Kellogg

Nach photogr. Aufnahmen von Arnold Heim (A) und E. A. Goldman (B). *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* Lichtdruck: Polygraphisches Institut A.-G., Zürich





Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei

Von

Dr. Hans Molisch,

o. ö. Professor und Direktor des pflanzenphysiologischen Instituts an der k. k. Universität in Wien.

Für Botaniker, Gärtner, Landwirte, Forstleute und Pflanzenfreunde.

Mit 127 Abbildungen im Text.

Preis: brosch. 10 Mark, geb. 11 Mark 20 Pf.

Inhalt: 1. Abschnitt: Ernährung. 2. Abschnitt: Atmung. 3. Abschnitt: Wachstum. 4. Abschnitt: Vom Erfrieren und Gefrieren der Pflanzen. 5. Abschnitt: Die Fortpflanzung. 6. Abschnitt: Die Keimung der Pflanzen. 7. Abschnitt: Variabilität, Vererbung und Pflanzenzüchtung. — Sachregister.

Die vorliegende Pflanzenphysiologie trägt eine besondere Note. Das Buch bemüht sich, die Grenzen zwischen Theorie und Praxis zu verschmelzen und sucht den Tatsachen der Gärtnerei, die auf großartigen, vielhundertjährigen Massenexperimenten beruhen, die theoretische Grundlage zu geben, andererseits aber wieder die Theorie durch die gärtnerischen Erfahrungen zu stützen. Eine solche Pflanzenphysiologie, die den Physiologen in die Schule des Gärtners und den Gärtner in die Schule des Physiologen führt, fehlte bisher und wird daher nicht nur den Pflanzenphysiologen vom Fach, sondern weil es gemeinverständlich geschrieben, auch dem Gärtner, Land- und Forstwirt, ja jedem Pflanzenfreund willkommen sein.

Schlesiens Pflanzenwelt.

Eine pflanzengeographische Schilderung der Provinz.

Von

Dr. F. Pax

ord. Prof. der Botanik an der Universität Breslau.

Mit 63 Abbildungen im Text und 1 lithographischen Tafel.
(VI, 313 S. gr. 8°.) 1915.

Preis: 10 Mark.

Inhalt: Die Geschichte der Florenerforschung. — Die Pflanzen der Vorwelt. — Alter und Herkunft der gegenwärtigen Pflanzenwelt. — Tier und Pflanze. — Mensch und Pflanzenwelt. — Die regionale Gliederung der Flora. — Die schlesische Ebene. — Das niedere Bergland. — Das höhere Bergland (subalpine und alpine Flora). — Register.

Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft, H. 3/4, 1916:

Ein liebenswürdig geschriebenes, mit vielen hübschen Bildern geschmücktes und selbst mit Poesie durchwirktes, dabei aber rein wissenschaftlich gebliebenes Buch, dem Laien verständlich, doch auch den Fachmann anregend und belehrend; in diesen Vorzügen erinnernd an Cohns Botanische Vorträge.

. . . Man möchte wünschen, daß solche Monographien auch für andere Teile unseres schönen Vaterlandes erschienen . . . Wer weiter suchen will, wird durch den Genuß einer Fülle interessanter und wertvoller Details befriedigt sein, das Buch führt in so viele Gebiete, daß es auch die Spezial-Interessen jedes einzelnen da und dort berührt. v. Tubeuf.

Die Pflanzengallen Bayerns und der angrenzenden Gebiete.

Von

H. Roß

Kgl. Konservator am botanischen Museum München.

Mit 325 Abbildungen von Dr. Dunzinger.

Preis: 2 Mark 50 Pf.

Das Buch bringt eine Uebersicht aller bis jetzt aus Bayern bekannt gewordenen Gallbildungen der Pflanzen. Zum größten Teil sind dieselben von dem Verfasser und seinen zahlreichen Mitarbeitern im Laufe einer fast 20jährigen planmäßigen Tätigkeit gesammelt worden; ein kleinerer Teil stützt sich auf Angaben in der Literatur. 325 charakteristische Abbildungen stellen meist in natürlicher Größe einen großen Teil der Gallen dar. Jede Galle ist kurz beschrieben und außerdem sind Verbreitung bzw. die bis jetzt in Bayern bekannt gewordenen Fundorte angegeben. Das Buch bildet die Grundlage für die weitere Tätigkeit auf dem Gebiete der Gallenforschung in Bayern.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.